

PEMANFAATAN ZONA PASCA OPERASI PENIMBUNAN SAMPAH DI TPA BLONDO KABUPATEN SEMARANG

MUHAMMAD NASHIHUN AMIN, WIHARYANTO OKTIAWAN^{*)}, IRAWAN
WISNU WARDANA^{*)}

Jl. Prof H Soedarto, SH Tembalang-Semarang 50275
Telp. +62 24 76480678, Email : mnashamin@gmail.com

ABSTRACT

Blondo landfill located in District Bawen, Kabupaten Semarang. Landfill sites within ± 2.5 km of regional roads Semarang-Bawen. Blondo landfill has an area of 5 ha of land. Blondo landfill area is divided into 5 zones covering an area of 3.6 ha using Controlled Landfill system. Potential landfill waste in Zone 1 is organic waste of 18077.1 tons (67.5%) which can be processed into compost. Plastic waste of 1821.1 tons (6.8%) which can be further improved its economic value. Residues of 5,624 tons (21%) were subsequently deposited in zone 2. Landfill utilization begins with landfill mining in post landfilling operation zone. Trash manually sieved to separate organic waste, plastic waste and residues. Once separated by type, trash from landfills can be processed in accordance with the potential and needs. Organic waste is processed into compost fertilizer granules. The utilization unit consists conveyor, pan granulator, rotary dryer, graders, and the crusher. Then granular fertilizer compost packed and can be sold. The needs of investment cost utilization zone postoperative landfill is Rp 2,651,211,465.00. Investment costs include the investment of Rp 1,298,635,465.00 main building, principal equipment investment of Rp 1,313,950,000.00 and supporting equipment investment of Rp 38,626,000.00. The needs of operational and maintenance costs in the first year reached Rp 2.646.327.593, 00. Compost is sold at Rp 1000/kg with an estimated income of Rp 3,900,000,000.00. Advantages or losses in this plan can be determined by taking into account the profit and loss balance. Estimated income using the Net Present Value (NPV) and Internal Rate of Return (IRR). NPV value is 12,079,813,538. $NPV > 0$, then the project can be implemented. IRR value is 51%. $IRR > 12\%$, then the project can be implemented.

Keywords: utilization of waste pile, post landfilling operations, organic compost granules, TPA Blondo

^{*)} Staff Pengajar Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Diponegoro

I. PENDAHULUAN

Paradigma sebagian besar masyarakat Indonesia selama ini menganggap sampah sebagai bahan yang sudah tidak memiliki nilai guna maupun nilai ekonomi. Berbagai cara untuk menanggulangi timbunan sampah dilakukan seperti membangun Tempat Pemrosesan Akhir (TPA).

Adapun persentase sampah organik yang masuk TPA seperti sisa makanan, sayuran, buah-buahan, kertas, kayu, dan lainnya mencapai lebih dari 60 persen. Sebenarnya sampah yang masuk ke TPA masih memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi, sampah organik dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pupuk kompos dan sampah non-organik dapat dipilah sesuai dengan jenisnya sehingga dapat digunakan kembali atau diproses ulang untuk menjadi barang baru yang memiliki nilai ekonomis lebih.

Menurut Kabupaten Semarang dalam Angka 2013, Tempat Pemrosesan Akhir Sampah Blondo terletak di Dusun Blondo, Desa Bawen, Kecamatan Bawen, Kabupaten Semarang. Lokasi TPA berjarak $\pm 2,5$ km dari jalan regional Semarang-Bawen. TPA Blondo memiliki luas lahan 5 Ha. Area penimbunan sampah TPA Blondo terbagi menjadi 5 zona seluas 3,6 Ha. TPA Blondo menggunakan sistem *Controlled Landfill*, yaitu sampah yang ditimbun di TPA dipadatkan dan dilapisi tanah dengan ketebalan tertentu dalam periode 2-3 hari sekali. Volume sampah yang masuk ke TPA pada tahun 2012 adalah sebesar 114.183 m³. TPA Blondo belum memiliki fasilitas pemanfaatan sampah yang telah terdekomposisi di zona lama.

Perlu adanya tindakan untuk mengurangi timbunan sampah yang telah terdekomposisi di TPA dengan memanfaatkannya sebagai bahan baku pupuk kompos. Dengan berkurangnya jumlah tumpukan sampah di TPA, maka akan didapatkan beberapa keuntungan, diantaranya bertambahnya masa pakai TPA, penggunaan kembali zona yang telah dikeruk sampahnya dan sampah yang telah terdekomposisi sebagai bahan baku pupuk kompos.

I.2 Identifikasi Masalah

1. Beban tampung TPA yang terbatas
2. Tingginya persentase sampah organik yang ditimbun di TPA
3. Belum adanya pemanfaatan zona pasca operasi penimbunan sampah sebagai bahan baku pupuk kompos dan lainnya..

I.3 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah yang akan dirancang adalah sebagai berikut:

1. Lingkup tempat dari Perencanaan ini di TPA Blondo, Kabupaten Semarang.
2. Memfokuskan pada perencanaan pemanfaatan zona pasca operasi penimbunan sampah sebagai bahan baku pupuk kompos.

I.4 Perumusan Masalah

1. Bagaimanakah keadaan zona timbunan sampah di TPA Blondo?
2. Bagaimanakah rancangan sistem pemanfaatan yang sesuai dengan kondisi di TPA Blondo?
3. Berapakah biaya yang diperlukan untuk membangun unit pemanfaatan zona pasca operasi penimbunan sampah di TPA Blondo?

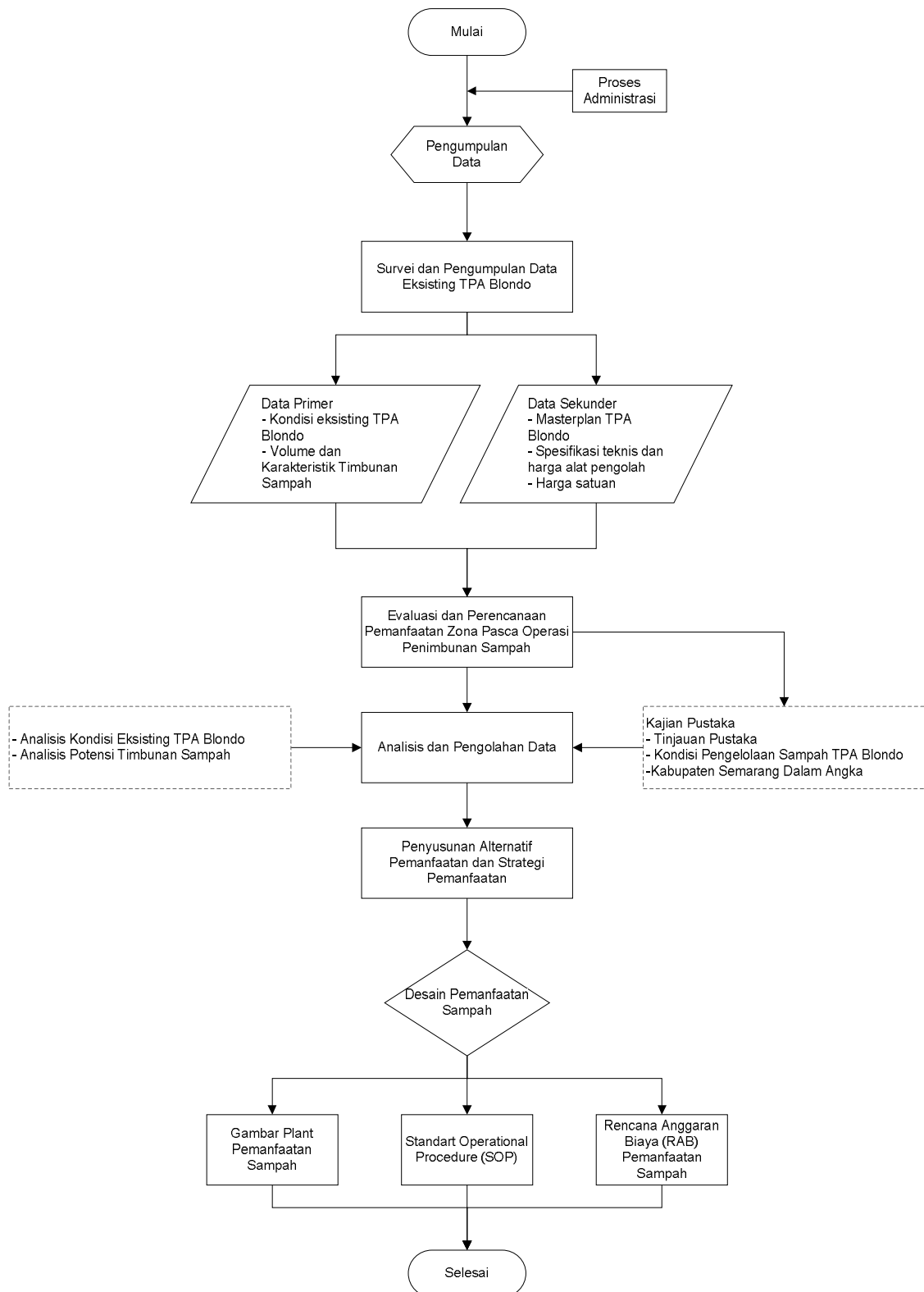
I.5 Tujuan Perencanaan

Tujuan dari Perencanaan pengolahan sampah TPA Blondo ini diantaranya:

1. Merancang sistem pemanfaatan zona pasca operasi penimbunan sampah yang sesuai dengan kondisi di TPA Blondo
2. Menghitung besarnya biaya yang diperlukan untuk membangun unit pemanfaatan zona pasca operasi penimbunan sampah
3. Memperpanjang masa pakai TPA Blondo

II. TAHAPAN PERENCANAAN

Tahapan perencanaan yang digunakan dalam pemanfaatan sampah ini dilihat pada gambar 1 berikut ini:



Gambaar 1 Tahapan Perencanaan

III. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Analisis Potensi

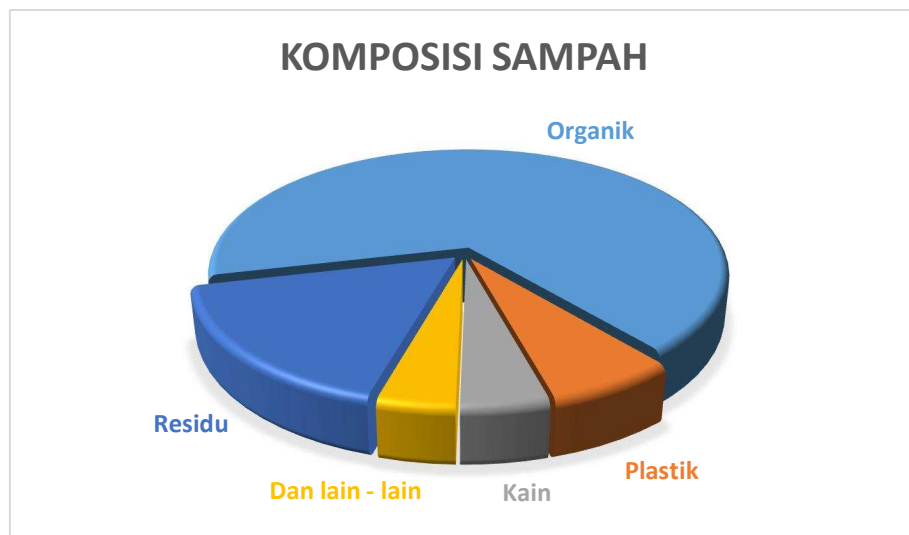
Pada saat ini, TPA Blondo mengoperasikan zona 1 yang akan ditutup pada akhir tahun 2013. Selanjutnya akan digunakan zona 2 yang pengoperasiannya akan dimulai pada awal tahun 2014. Berikut

kapasitas zona TPA blondo. Zona 1 merupakan zona yang akan diolah sampahnya. Zona 1 memiliki luas 4.938,84 m² dan tinggi 9 m. Berikut perhitungan Volume Timbunan:

$$\begin{aligned} \text{Volume Timbunan} &= \text{Luas Zona} \times \\ &\quad \text{Tinggi Timbunan} \\ &= 4.938,9\text{m}^2 \times 9\text{m} \\ &= 44.449,56 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Tabel 1 Komposisi Sampah TPA Blondo

Titik Sampling	Organik	Plastik	Kain	Dan lain - lain	Residu	Total
1	17,3	2,5	2,2	1,2	6,3	23,2
2	15,3	1	0,5	1	5,5	23,3
3	16,5	1,5	1,5	0,8	4	24,3
4	16,5	0,8	0,7	1	4,5	23,5
5	15,8	2	1	1,2	5	25
6	16	1,7	1,2	0,7	4,5	24,1
7	16,3	2	0,7	1	5	25
Rata - Rata	16,2	1,6	1,1	1,0	4,1	24,1
%	67,5	6,8	4,6	4,1	16,9	100



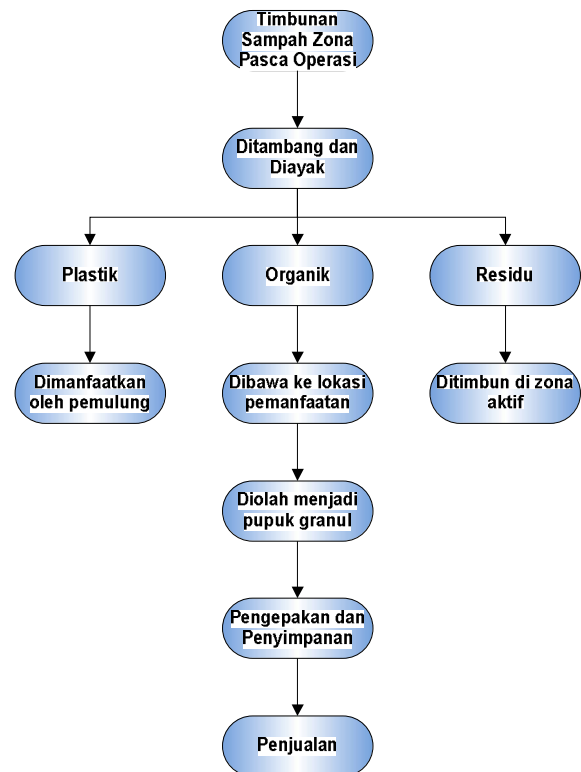
Gambar 2 Diagram Komposisi Sampah TPA Blondo

Potensi timbunan sampah TPA Blondo berdasarkan diagram 5. Dapat dilihat bahwa sampah organik memiliki persentase paling besar yaitu 67,5% dan menjadi objek utama yang perlu direncanakan pemanfaatannya. Sampah organik pada timbunan sampah TPA Blondo telah melalui proses dekomposisi oleh mikroorganisme dan berubah bentuk menjadi pasir yang dapat disebut kompos. Kompos dapat dimanfaatkan sebagai material yang dapat menyuburkan tanah yang dikenal sebagai pupuk organik.

Perencanaan Pemanfaatan Sampah

Pemanfaatan sampah zona pasca operasi penimbunan sampah di TPA Blondo dimulai dengan penambangan sampah di zona pasca operasi penimbunan sampah. Sampah hasil penambangan dilakukan pengayakan untuk memisahkan sampah organik, sampah plastik dan residu. Setelah terpisah menurut jenisnya, sampah dari zona pasca operasi penimbunan sampah dapat diolah sesuai dengan potensi dan kebutuhan.

Kapasitas produksi terpilih adalah 15 ton/hari. Kapasitas produksi 15 ton/hari dinilai optimum dalam segi waktu pemanfaatan, pembiayaan investasi maupun operasional dan pemeliharaan. Kapasitas produksi 10 ton/hari dinilai terlalu lama dalam waktu pemanfaatan. Kapasitas produksi 20 ton/hari dinilai terlalu memberatkan dalam pembiayaan investasi dan operasional pemanfaatan. Sampah Zona 1 dapat dihabiskan dalam kurun waktu 6,49 tahun atau sekitar 6 tahun 6 bulan.



Gambar 2 Skema Pemanfaatan Sampah

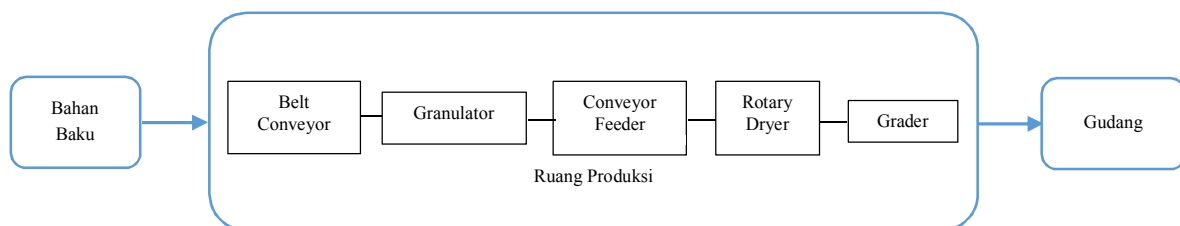
1. Penambangan sampah

Timbunan sampah dikeruk menggunakan *excavator* lalu dipindahkan ke areal terbuka untuk dilakukan pemilahan dengan menggunakan mesin sortir. Menurut Diseminasi Dan Sosialisasi Keteknikan Bidang PLP Materi Bidang Sampah, 2013 Proses awal penambangan adalah dengan cara menggali bagian samping, melawan arah angin agar operator tidak terkena gas metan yang keluar dari timbunan, dan Penggalan dilakukan dengan membuat terasering dengan kemiringan 1 : 1 setiap 5 meter. Dusahakan dalam penggalian timbunan sampah tidak membuat cekungan agar tidak terjadi genangan air pada saat hujan.

2. Proses Pemilahan

Setelah penambangan dilakukan maka hasil penggalian diangkut menuju area terbuka untuk dilakukan pengayakan. Pengayakan sampah menggunakan tenaga manusia. Banyaknya pemulung di TPA Blondo dapat dimanfaatkan dan dimaksimalkan tenaganya untuk terlibat dalam pemanfaatan zona pasca operasi penimbunan sampah ini. Humus sebagai bahan baku kompos granul dijual oleh pemulung ke *plant* pemanfaatan, plastic dan kain dapat mereka manfaatkan atau jual ke pihak lain. Dan residu hasil penambangan dapat ditimbun kembali di zona aktif.

3. Produksi Pupuk Organik



Gambar 3 Skema Produksi Pupuk Organik

4. Gudang

Fasilitas gudang pada unit pengolahan sampah diperuntukan untuk penyimpanan hasil daur ulang sampah organik. Maka kapasitas gudang tersebut disesuaikan dengan jumlah keluaran produk yang berasal dari daur ulang yakni seluas 200m².

Analisis Biaya

Anggaran Biaya

Untuk pemanfaatan sampah matang di TPA Blondo membutuhkan beberapa alat dan tenaga kerja yang telah dirinci dalam sub bab sebelumnya. Alat yang dibutuhkan

Bahan baku berupa kompos hasil pemilahan yang telah disiapkan kemudian akan diproses menjadi pupuk organik. Alat – alat yang digunakan antara lain *grader*, *belt conveyer*, pan granulator, *rotary dryer*, dan *crusher*. Kapasitas yang direncanakan adalah ± 15 ton/ hari. Hal ini didasarkan karena kapasitas alat yang ada dipasaran yang paling besar sekitar 1 – 2 ton per jam. Hal ini didasari atas pertimbangan kemampuan produksi alat yang ada di pasaran. Berikut ini uraian alat – alat produksi dan kebutuhan pekerja.

mulai dari proses penambangan, pemilahan, proses granulasi, hingga pengolahan sampah plastik diantaranya *excavator*, *belt conveyor*, pan granulator, *rotary dryer*, *grader*, *crusher*. Total biaya rencana untuk pembangunan plant pemanfaatan sampah ini dengan nilai investasi mencapai Rp 2.651.211.465,00.

Biaya investasi dari perencanaan fasilitas cenderung berimbang antara investasi bangunan dan investasi peralatan pokok, yaitu sebesar Rp1.298.635.465,00 dan Rp1.313.950.000,00. Pemasangan instalasi listrik 5000 Watt dan mesin-mesin meliputi mesin konveyor,

mesin pencacah, mesin pengayak kompos menghabiskan dana sebesar Rp. 728.950.000,00. Lainnya adalah untuk pemenuhan kebutuhan alat penunjang operasional.

Kebutuhan biaya operasional dan pemeliharaan pada tahun pertama mencapai Rp 2.646.327.593,00. Pendapatan di tahun pertama mencapai Rp3.900.000.000,00.

Untuk mengetahui keuntungan atau kerugian dalam pemanfaatan sampah ini, maka perlu diperhitungkan neraca laba rugi. Perkiraan laba rugi menggunakan metode Net Present Value (NPV) dan Internal Rate of Return (IRR). Untuk menghitung NPV diperlukan data tentang perkiraan biaya investasi, biaya operasi, dan pemeliharaan serta perkiraan manfaat/benefit dari proyek yang direncanakan. Jadi perhitungan NPV mengandalkan pada teknik arus kas yang didiskontokan. Sedangkan IRR yang merupakan indikator tingkat efisiensi dari suatu investasi. Suatu proyek/investasi dapat dilakukan apabila laju pengembaliannya (rate of return) lebih besar dari pada laju pengembalian apabila melakukan investasi di tempat lain (bunga deposito bank, reksadana dan lain-lain).

Dari hasil penghitungan, nilai NPV adalah 12.079.813.538. $NPV > 0$, maka proyek dapat dilaksanakan. Dari hasil penghitungan, nilai IRR adalah 51%. $IRR > 12\%$, maka proyek dapat dilaksanakan.

Analisis Lingkungan

Dalam kegiatan pemanfaatan zona pasca operasi penimbunan sampah ini selain keuntungan dari segi ekonomi, didapatkan juga keuntungan dari segi

lingkungan. Timbunan sampah zona 1 TPA Blondo dimanfaatkan sampahnya hingga habis dan diprediksi akan habis selama 6,49 tahun atau sama dengan 6 tahun 6 bulan. Setelah sampah diambil hingga dasar, maka zona 1 yang berupa *controlled landfill* dapat dimanfaatkan kembali menjadi zona timbunan sampah aktif.

Selain penggunaan kembali zona yang telah termanfaatkan, zona 1 TPA Blondo yang sebelumnya merupakan *controlled landfill* dapat di-*upgrade* menjadi *sanitary landfill*. Dengan meningkatnya kualitas operasi penimbunan sampah di TPA Blondo, maka diharapkan dapat meningkatkan proteksi dari cemaran yang dihasilkan sampah terhadap lingkungan.

IV. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari Pemanfaatan Zona Pasca Operasi Penimbunan Sampah di TPA Blondo adalah sebagai berikut:

1. Pemanfaatan zona pasca operasi penimbunan sampah di TPA Blondo disimpulkan sebagai berikut:
 - Potensi sampah yang dapat dimanfaatkan di TPA Blondo adalah sekitar 26.780,86 ton. Terdiri dari sampah organik sebanyak 67,5%, terbanyak kedua adalah residu (16,9%) , plastik (6,8%), kain (4,6%), dan lainnya 4,1%. Dengan kepadatan 602,5 kg/m³.
 - Meliputi pemanfaatan sampah organik menjadi pupuk organik kompos granul dengan menggunakan alat mekanis tenaga diesel.

Pemilihan sistem mekanis didasari oleh efisiensi waktu dan kemampuan sumber daya manusia yang terbatas dibandingkan alat mekanis. Untuk pemanfaatan sampah organik terdiri dari conveyor, pan granulotor, rotary dryer, grader, dan crusher

- Potensi sampah yang dimanfaatkan adalah sebesar 15 ton sampah organik per hari yang kemudian diolah menjadi pupuk kompos granul atau setara dengan 3,9 miliar rupiah per tahun
2. Kebutuhan biaya investasi pemanfaatan zona pasca operasi penimbunan sampah adalah sebesar Rp 2.651.211.465,00. Biaya investasi meliputi investasi bangunan utama sebesar Rp 1.298.635.465,00, investasi peralatan pokok sebesar Rp 1.313.950.000,00 dan investasi peralatan penunjang sebesar Rp 38.626.000,00
 3. Pemanfaatan zona pasca operasi penimbunan sampah ini direncanakan sebagai alternatif penanganan pada timbunan sampah di zona pasca operasi dan apabila dilaksanakan sesuai SOP diprediksikan dapat mengurangi timbunan sekitar 15,41% pertahun atau habis dalam waktu 6,49 tahun. Kemudian zona 1 TPA Blondo dapat diperhunakan kembali, sehingga dapat memperpanjang masa pakai TPA Blondo.

SARAN

Beberapa saran untuk pemanfaatan sampah zona non-aktif TPA Blondo adalah sebagai berikut :

1. Dalam melakukan sosialisasi kepada warga sekitar dan pemulung TPA Blondo tentang pentingnya pemanfaatan sampah sebagai pengetahuan dan penyerapan tenaga kerja untuk pemanfaatan sampah.
2. Perlu dilakukan evaluasi berkala baik kepada masyarakat maupun petugas pelaksana untuk mengetahui efektifitas pemanfaatan zona pasca operasi penimbunan sampah dalam upaya peningkatan kinerja.
3. Dana investasi dalam jumlah besar bisa didapatkan dengan pinjaman kepada bank dengan bunga rendah.
4. Perencanaan pemanfaatan sampah anorganik dapat direncanakan pada perencanaan berikutnya.
5. Perencanaan ini dapat dijadikan sebagai acuan untuk memperpanjang usia pakai TPA pada perencanaan selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- _____. Kabupaten Semarang dalam Angka 2013
- _____. 2013. *Katalog Produk*. www.kencanaonline.com
- _____. 2013. *Katalog Produk*. Mitra Balai Industri
- _____. 2011. *Modul Sampah*. Kementerian Pekerjaan Umum RI
- _____. Undang-undang No. 18 Tahun 2008
- Cheremisnoff, Nicholas P. 2003. . *Handbook of Solid Waste Management and Waste Minimization Technologies*. US: Butterworth Heinemann.
- Darmasetiawan, Martin. 2004. *Daur Ulang Sampah dan Pembuatan*

- Kompos*. Jakarta: Ekamitra Engineering.
- Hadiwiyoto, Soewedo. 1983. *Penanganan dan Pemanfaatan Sampah*. Jakarta: Yayasan Idayu
- Isroi. 2009. *Praktek-Membuat-Pupuk-Organik-Granul*.
<http://isroi.com/2009/03/04/praktek-membuat-pupuk-organik-granul/>
- Lund, Herbert E. 2001. *The McGraw Hill Recycling Handbook*. United States: McGraw-Hill Inc.
- Permentan No 70/Permentan/SR.140/10/2011 : *Pupuk Organik, Pupuk Hayati, Pembenah Tanah*
- Tammemagi, Hans. 1999. *The Waste Crisis*. New York: Oxford University Press.
- Tchobanoglous, George, Frank Kreith. 2002. *Handbook of Solid Waste Management*. US: McGraw Hill.